

日本国特許
JAPAN PATENT OFFICE

UEMATSU, Minoru
- July 8, 2003
Birch, Stewart Kolesch & Birch LLP
(703) 205-8000
4432-0102P
1 of 2

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月14日

出願番号

Application Number:

特願2002-236282

[ST.10/C]:

[JP2002-236282]

出願人

Applicant(s):

植松 稔

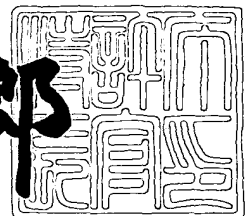
厚地 政幸

ジェイムス ロバート ウォング

2002年 9月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2002-3074420

【書類名】 特許願

【整理番号】 YN1416

【提出日】 平成14年 8月14日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 A61N 05/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県鎌倉市山ノ内 6 5 1

【氏名】 植松 稔

【特許出願人】

【識別番号】 500139729

【氏名又は名称】 植松 稔

【特許出願人】

【住所又は居所】 鹿児島県鹿児島市東千石町 4 - 1 3

【氏名又は名称】 厚地 政幸

【特許出願人】

【住所又は居所】 アメリカ合衆国 0 7 9 6 0 ニュージャージー州 モーリスタウン ウォルト フィットマン トレイル 1 8

【住所又は居所原語表記】 18 Walt Whitman Trail Morristown New Jersey 07960 U.S.A

【氏名又は名称】 ジェイムス ロバート ウォング

【氏名又は名称原語表記】 James Robert Wong

【国籍】 アメリカ合衆国

【代理人】

【識別番号】 100103595

【弁理士】

【氏名又は名称】 西川 裕子

【選任した代理人】

【識別番号】 100110401

【弁理士】

【氏名又は名称】 西川 雅晴

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 172695

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 放射線治療用複合装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被照射者の患部の位置を確認する C T スキャナーと、該 C T スキャナーによって確認した上記患部の位置情報に従って、上記患者を上記患部が照射位置に合うように所定位置に配置させて、放射線照射を行う放射線照射装置とを備えた放射線治療用複合装置であって、上記被照射者を載せて上記 C T スキャナーと上記放射線照射装置との間を結びつける共通寝台を備えると共に、上記被照射者を、上記 C T スキャナーの直線運動及び上記放射線照射装置の直線運動又は曲線運動、上記共通寝台の直線運動、上記 C T スキャナー及び上記共通寝台の直線運動、又は上記 C T スキャナー、上記放射線照射装置及び上記共通寝台の直線運動によって、上記 C T スキャナーから上記放射線照射装置の上記所定位置に配置させる移動機構を備えたことを特徴とする放射線治療用複合装置。

【請求項 2】 上記 C T スキャナーが第一寝台を備え、上記放射線照射装置が第二寝台を備え、且つ直列するように配設された上記第一寝台と上記第二寝台との少なくとも一方の上面に上記共通寝台が載置されており、該共通寝台を上記第一寝台の上面と上記第二寝台の上面との間で直線移動させる移動機構を備えた請求項 1 記載の放射線治療用複合装置。

【請求項 3】 上記移動機構が、移動部材としてローラー、車輪、移動用レールと該移動用レールに対応する摺動部との組み合わせ又はコンベアを備えた請求項 2 記載の放射線治療用複合装置。

【請求項 4】 上記 C T スキャナーと上記放射線照射装置とが、それぞれ自走機構を備え、これらの自走方向が互いに直交する形で配設された請求項 1、2 又は 3 記載の放射線治療用複合装置。

【請求項 5】 上記 C T スキャナーと上記共通寝台とが自走方向が互いに直交する自走機構をそれぞれ備え、該 C T スキャナーと上記放射線照射装置とが横並びに配設されると共に、上記共通寝台がこれらの間を移動可能となるように配設された請求項 1 記載の放射線治療用複合装置。

【請求項 6】 上記 C T スキャナーが上記共通寝台に対して前後方向に移動

可能な自走機構を備えると共に、上記放射線照射装置が上記共通寝台を中心とした円周方向に移動可能な自走機構を備えた請求項 1 記載の放射線治療用複合装置

。

【請求項 7】 更に、X線シミュレーターを備え、上記移動機構として、上記共通寝台に載った上記被照射者を更に上記X線シミュレーターの所定位置に配置させる移動機構を備えた請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項記載の放射線治療用複合装置。

【請求項 8】 更に、上記CTスキャナーが、その検出可能領域において上記被照射者を横方向に移動させる移動手段を備えた請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項記載の放射線治療用複合装置。

【請求項 9】 上記CTスキャナーの検出可能領域の直径が 1.5 ～ 3 m である請求項 8 記載の放射線治療用複合装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、悪性腫瘍等の放射線治療において、CTスキャナーによって正確に被治療者の放射線が照射されるべき患部（照射患部）の位置合わせを行い、被照射者を患部が放射線照射装置の照射位置に合うように移動させて、放射線照射を行うという一連の放射線治療を実行可能にする放射線治療用複合装置（放射線治療用設備）に関し、より詳細には、被照射者を患部が放射線照射装置の照射位置に合うように移動させる際に、CTスキャナーと放射線照射装置との間を結びつける共通寝台を備え、この共通寝台を回転運動させることなく被照射者をCTスキャナー、放射線照射装置の所定位置に移動させる手段を備えることによって、位置合わせから放射線照射までに生じる位置の誤差の発生を抑制し、放射線治療における治療位置の精度管理に大きく貢献する放射線治療用複合装置に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

悪性腫瘍などに対する放射線治療においては、患者を寝台に寝かせた状態でCTスキャナーにより腫瘍部位を探し、正確な位置合わせをした状態でその患部（

ターゲット) に対して放射線を照射することが望ましい。しかし、従来は、放射線治療室には、直線加速器(放射線照射装置)だけが設置され、位置合わせのためのCTスキャナーは別室に設置されるのが、一般的であった。そのため、正確な位置合わせをした状態のままで直ちに患者に放射線照射することはできず、位置合わせから照射までの間に、患者の別室への移動という過程が含まれていた。

【0003】

本発明者は、この患者の移動という過程が、無視できない程大きな位置の誤差を生じさせていると考え、この位置の誤差を省くために、直線加速器(放射線照射装置)とX線CTスキャナーとを同室内に設置して共通の寝台で結びつけた一体型の放射線治療用複合装置(放射線治療システム)を構築した。以来、この新しい一体型の放射線治療用複合装置を用いて様々な悪性腫瘍(ガン)の放射線治療を行い、良好な成績を報告している。

【0004】

これまでの一体型の放射線治療用複合装置では、CTスキャナーで正確に位置合わせをした状態で、患部を直線加速器の照射位置に合わせるため、図12に示す放射線治療用複合装置A9のように、CTスキャナー1と放射線照射装置2との間の患部の移動を、回転式寝台10の回転中心rを中心とした円方向(図中矢印g)の回転運動(180度)によって行っていた。しかしながら、このような回転運動によって患部を移動させる手段の場合、位置の誤差を生じないように慣れた術者が慎重に操作する必要があり、位置の誤差をより減じさせるように改良する余地があった。また、CTスキャナーにおける座標系と放射線照射装置における座標系の二つが、回転運動だけで構成された本当に合同な座標系同士であると確認するためには、もう一度寝台を180度回転させてCTスキャナーに合わせ直して再撮影してみる必要があり、精度管理の点についても改良の余地があった。

【0005】

更に、CTスキャナーにより患部の位置を確認して患部を放射線照射装置の照射位置に合わせる放射線治療システムでは、使用されるCTスキャナーが位置合わせの中核をなす装置である。ところで、CTスキャナーによる位置合わせをも

っとも精度よく行うには、ＣＴスキャナーにより病巣（患部）をスキャンする際に、ＣＴスキャナーの検出可能範囲（ガントリのトンネル部）の中心に患部の中心が位置するようにすることが望ましい。しかしながら、従来のＣＴスキャナーは、被照射者を載せた寝台を体軸方向に沿って移動させたり、寝台の高さ調節を行うことは可能であったが、横方向（体軸と水平面において直交する方向）での位置調整については考慮されていなかった。

【 0 0 0 6 】

即ち、従来のＣＴスキャナーは、図 1 3 にガントリの部分を模式的に示したＣＴスキャナー 1' のように、その検出装置であるガントリ 1 b のトンネル部（検出可能範囲） 1 c' において、患者 B を載せたＣＴ寝台 1 a は、図示しない上下動手段によって、トンネル部 1 c' の上下方向（図中矢印 i）の中心（図中一点鎖線 j）に患部（病巣） C が位置するように位置調整を行うと共に、ＣＴ寝台 1 a が体軸方向に沿って移動可能であるか、ＣＴスキャナー 1' そのものが床面に配設された移動レール上を摺動する自走式ＣＴスキャナーとすることによって、患者 B の患部（病巣） C を含み、且つ体軸に直交する患者の横断面をスキャンできるように、トンネル部 1 c' におけるＣＴ寝台 1 a の位置調整を行っていた。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、従来は、ＣＴスキャナーの検出可能範囲において横方向、即ち、トンネル部において体軸と水平面において直交する方向の位置調整を行うことは考慮されておらず、ガントリ 1 b のトンネル部 1 c' の直径が、通常 1 m 程度であり、実質的に横方向には位置調整し難い構成となっていた。そのため、患部 C が図面中の想像線（二点鎖線）に示すように、トンネル部 1 c' の横方向（図中矢印 f）の中心（図中一点鎖線 k）にある場合は、精度よく患部の位置を確認することができたが、患部 C が患者 B の体の横の方に存在し、患者 B が寝台に載った時に患部 C が図中の実線で示すように、トンネル部 1 c' の横方向（図中矢印 f）の中心（図中一点鎖線 k）からずれている場合、横方向の位置確認は何かしらのマーキングによって行われるのが現状であった。

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、共通寝台を回転移動させなくても

位置合わせから照射までの操作過程を直線運動又は曲線運動によって構成することが可能となり、更に、ＣＴスキャナーにより患部をスキャンする際に、ＣＴスキャナーの検出可能範囲の中心に患部の中心を位置させることも可能な放射線治療用複合装置を提供することを目的とするものである。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するため、被照射者の患部の位置を確認するＣＴスキャナーと、該ＣＴスキャナーによって確認した上記患部の位置情報に従って、上記患者を上記患部が照射位置に合うように所定位置に配置させて、放射線照射を行う放射線照射装置とを備えた放射線治療用複合装置であって、上記被照射者を載せて上記ＣＴスキャナーと上記放射線照射装置との間を結びつける共通寝台を備えると共に、上記被照射者を、上記ＣＴスキャナーの直線運動及び上記放射線照射装置の直線運動又は曲線運動、上記共通寝台の直線運動、上記ＣＴスキャナー及び上記共通寝台の直線運動、又は上記ＣＴスキャナー、上記放射線照射装置及び上記共通寝台の直線運動によって、上記ＣＴスキャナーから上記放射線照射装置の上記所定位置に配置させる移動機構を備えたことを特徴とする放射線治療用複合装置を提供する。

【 0 0 1 0 】

ここで、上記共通寝台を直線運動（直線移動）させる移動機構を備えた放射線治療用複合装置が、上記ＣＴスキャナーが第一寝台を備え、上記放射線照射装置が第二寝台を備え、且つ直列するように配設された上記第一寝台と上記第二寝台との少なくとも一方の上面に上記共通寝台が載置されており、該共通寝台を上記第一寝台の上面と上記第二寝台の上面との間で直線移動させる移動機構、より好ましくは、移動部材としてローラー、車輪、移動用レールと該移動用レールに対応する摺動部との組み合わせ又はコンベアを備えた移動機構を備えたものであれば、より好適である。更に、上記ＣＴスキャナー及び上記放射線照射装置を直線運動（直線移動）させる移動機構を備えた放射線治療用複合装置が、上記ＣＴスキャナーと上記放射線照射装置とが、それぞれ自走機構を備え、これらの自走方向が互いに直交する形で配設されたものであれば、より好適である。

【 0 0 1 1 】

また、上記共通寝台及び上記CTスキャナーを直線運動（直線移動）させる移動機構を備えた放射線治療用複合装置が、上記CTスキャナーと上記共通寝台とが自走方向が互いに直交する自走機構をそれぞれ備え、該CTスキャナーと上記放射線照射装置とが横並びに配設されると共に、上記共通寝台がこれらの間を移動可能となるように配設されたものであると、より好適であり、上記CTスキャナーを直線運動（直線移動）させる移動機構及び上記放射線照射装置を曲線運動（曲線移動）させる移動機構を備えた放射線治療用複合装置が、上記CTスキャナーが上記共通寝台に対して前後方向に移動可能な自走機構を備えると共に、上記放射線照射装置が上記共通寝台を中心とした円周方向に移動可能な自走機構を備えたものであっても、より好適である。

【 0 0 1 2 】

そして、上記放射線治療用複合装置が、更に、X線シミュレーターを備え、上記移動機構として、上記共通寝台に載った上記被照射者を更に上記X線シミュレーターの所定位置に配置させる移動機構を備えたものであると、更に好適である。また、更に、上記CTスキャナーが、その検出可能領域において上記被照射者を横方向に移動させる移動手段を備え、より好ましくはその検出可能領域の直径が1.5～3mであれば、更に好適である。

【 0 0 1 3 】

即ち、本発明の放射線治療用複合装置は、上記CTスキャナーの直線運動及び上記放射線照射装置の直線運動又は曲線運動、上記共通寝台の直線運動、上記CTスキャナー及び上記共通寝台の直線運動、又は上記CTスキャナー、上記放射線照射装置及び上記共通寝台の直線運動によって、被照射者を上記CTスキャナーと上記放射線照射装置の所定位置に配置させる移動機構を備えているので、共通寝台を回転させることなく、位置合わせから放射線照射の操作を行うことが可能となり、回転移動による位置の誤差をなくすることができる。

【 0 0 1 4 】

また、三次元空間内において精密な治療を行う場合には、体内深部の病巣位置を指示するために、レーザー光線などを用いて体表面などにマーキングすること

が多い。寝台の回転運動が存在する場合は、前述したように、ＣＴスキャナーにおける座標系と放射線照射装置における座標系の二つが合同であると確認することがやや困難であったが、直線運動、曲線運動による移動の場合、ひとつの座標系のなかで移動していると見なすことができる。従って、レーザー光線などによるマーカーの設置やその確認が、非常に単純、且つ容易になり、結果として、病巣位置の精度管理が向上する。

【 0 0 1 5 】

上記共通寝台を直線運動（直線移動）させる移動機構として、上記ＣＴスキャナーが第一寝台を備え、上記放射線照射装置が第二寝台を備え、且つ直列するように配設された上記第一寝台と上記第二寝台との少なくとも一方の上面に上記共通寝台が載置されており、該共通寝台を上記第一寝台の上面と上記第二寝台の上面との間で直線移動させる移動機構を備えたものであれば、被照射者を載せた共通寝台を病巣合わせの際は、ＣＴスキャナーの第一寝台の上に載せ、放射線照射の際には、放射線照射装置の第二寝台の上に載るように直線移動させることができ、患者を載せた共通寝台を回転運動させることなく、移動を行うことができる。

【 0 0 1 6 】

ここで、上記共通寝台の移動は、第一寝台、第二寝台の二つの寝台の上を滑らかに直線移動することが望ましいことから、移動機構としては、移動部材として、ローラー、車輪、移動用レールと該移動用レールに対応する摺動部との組み合わせ又はコンベアを利用したものが、より好ましい。

【 0 0 1 7 】

上記ＣＴスキャナー及び上記放射線照射装置を直線運動（直線移動）させる移動機構として、上記ＣＴスキャナーと上記放射線照射装置とが、それぞれ自走機構を備え、これらの自走方向が互いに直交する形で配設されたものであれば、患者及びその病巣は、寝台と同じ一つの座標系にあり、自走機構を備えたＣＴスキャナーにより病巣は、位置を正確に把握され、その状態のまま、ＣＴスキャナーを後退させて、自走機構を備えた放射線治療装置を患者の病巣位置に合わせて移動させることによって、病巣の放射線照射を行うことができる。この放射線治療

用複合装置によれば、位置合わせから照射までの間の寝台の直線移動を少なくすることができ、全く寝台を移動させないで治療することも可能となる。従って、極めて誤差が生じ難く、三次元空間内で正確に病巣の位置を維持でき、精度管理も格段に向上する。

【 0 0 1 8 】

また、上記共通寝台及び上記ＣＴスキャナーを直線運動（直線移動）させる移動機構として、上記ＣＴスキャナーと上記共通寝台とが自走方向が互いに直交する自走機構をそれぞれ備え、該ＣＴスキャナーと上記放射線照射装置とが横並びに配設されると共に、上記共通寝台がこれらの間を移動可能となるように配設されたものであっても、被照射者を載せた共通寝台を病巣合わせの際は、ＣＴスキャナーのところに移動させると共に、ＣＴスキャナーを共通寝台の方に前進させ、放射線照射の際には、ＣＴスキャナーを共通寝台から後退させると共に、共通寝台を放射線照射装置のところに移動させることができ、患者を載せた共通寝台を回転運動させることなく、移動を行うことができる。

【 0 0 1 9 】

更に、上記ＣＴスキャナーを直線運動（直線移動）させる移動機構及び上記放射線照射装置を曲線運動（曲線移動）させる移動機構として、上記ＣＴスキャナーが上記共通寝台に対して前後方向に移動可能な自走機構を備えると共に、上記放射線照射装置が上記共通寝台を中心とした円周方向に移動可能な自走機構を備えたものであれば、自走機構を備えたＣＴスキャナーにより病巣の位置が正確に把握され、その状態のまま、ＣＴスキャナーを後退させて、共通寝台を中心とした円周方向に曲線移動可能な自走機構を備えた放射線治療装置を患者の病巣位置に合わせて移動させることによって、病巣の放射線照射を行うことができる。この複合装置によっても位置合わせから照射までの間の寝台の直線移動を少なくすることができ、全く寝台を移動させないで治療することも可能となる。

【 0 0 2 0 】

上記放射線治療用複合装置が、更に、Ｘ線シミュレーターを備え、上記移動機構として、上記共通寝台に載った上記被照射者を更に上記Ｘ線シミュレーターの所定位置に配置させる移動機構を備えたものであると、Ｘ線シミュレーターによ

って、例えば患者の呼吸などによって体内で患部が動き、ＣＴスキャナーによる位置合わせにずれが生じていないかなどの確認を行うことができ、ずれが生じた場合、その結果を例えば位置制御機構に入力し、位置補正を行って再度、放射線照射装置側に移動させる際に、移動が直線運動又は曲線運動により行われるので、位置補正の精度管理も向上する。

【 0 0 2 1 】

更に、本発明の放射線治療用複合装置において、上記ＣＴスキャナーが、その検出可能領域において上記被照射者を横方向（体軸に直交する水平面において上下方向と直交する方向）に移動させる移動手段を備えていれば、例えば、上記断層面をスキャンする前に、予備スキャンによって寝台上に載った被照射者の患部の位置確認を行い、患部がガントリのトンネル部において横方向の中心からずれていても、トンネル部の上下方向、体軸方向のみならず、その横方向の位置調整も行えるので、ＣＴスキャナーにより患部を含む横断面をスキャンする際に、その中心点に患部を位置させることが可能となる。

【 0 0 2 2 】

更に、本発明のＣＴスキャナーの検出可能範囲（ガントリのトンネル部）の直径が、１．５～３ｍであれば、患部が被照射者の体内のかなり端の方に存在する場合であっても、横方向の位置調整を容易に行うことができ、ＣＴスキャナーにより患部を含む横断面をスキャンする際に、常に、その中心点に患部を位置させることが可能となる。

【 0 0 2 3 】

【発明の実施の形態及び実施例】

以下、本発明につき図面を参照にして更に詳しく説明する。図１は、本発明の放射線治療用複合装置の第一の構成例を説明する放射線治療用複合装置Ａ１を上方から見た概略平面図、図２は放射線治療用複合装置Ａ１の概略側面図である。

【 0 0 2 4 】

放射線治療用複合装置Ａ１は、ＣＴスキャナー１と放射線照射装置２とを備え、ＣＴスキャナー１と放射線照射装置２とが向かい合った状態で配設されており、図面上ほぼｘ軸方向に沿って直列するように同室（治療室内）に設置されてい

る。CTスキャナー1はCT寝台として第一寝台1aを備え、放射線照射装置2は治療器寝台として第二寝台2aを備えている。そして、更に、二つの寝台1a、2aの上を直線方向（図中矢印a）に、即ち、図面上ほぼx軸方向に沿って滑らかに移動する共通寝台3が第一寝台1aと第二寝台2bとを結びつけている。また、CTスキャナーの制御装置、CTスキャナーにより得られた計測結果、画像などを表示する画像表示制御用操作装置、放射線照射装置の制御装置などのCTスキャナーの計測結果による位置合わせから放射線照射装置2による放射線照射までの一連の操作を管理、制御するコンピューター制御システム（図示せず）が、治療室又は別室に設けられた操作室に備えられている。

【0025】

CTスキャナー1は、通常使用されている装置を使用することができ、共通寝台3により第一寝台1aと第二寝台2aとが結びつけられる限り、固定式であってもよいが、図1に示すように、二本のレール4、4を治療室の床面5（図2参照）に設け、このレール4、4上を図示しないコンピューターの制御により直線方向（図中矢印b）、即ち、図面上x軸方向に沿って移動する自走式（床面自走型）のものを使用すると、より好適である。CTスキャナー1の第一寝台1aは、CTスキャナー1が自走式であれば、床面に固定されていてもよく、CTスキャナー1が固定式であれば、体軸方向に沿って移動可能なものが使用される。

【0026】

ここで、本発明の場合、上述したように、通常のCTスキャナーを使用することもできるが、図11に検出装置（ガントリ）1aの部分を模式的に示したCTスキャナー1のように、CTスキャナーの検出可能領域であるガントリ1bのトンネル部1cにおいて被照射者（患者）Bを横方向に移動させる移動手段（図示せず）を備えたものであると、より精度よく患部（病巣）Cの位置合わせを行うことができる。即ち、図11に示すCTスキャナー1において、CTスキャナーの検出装置であるガントリ1bのトンネル部1cは、被照射者Bが載置された共通寝台（図11においては図示せず）又は共通寝台を載せたCT寝台1aが、トンネル部1cにおいて横方向に沿って、即ち、図中矢印fのように移動可能となるように、直径が従来のもものより大きく構成されており、具体的には、直径が好

ましくは 1.5 ～ 3 m、より好ましくは 2 ～ 2.5 m 程度である。

【 0 0 2 7 】

トンネル部 1 c において被照射者 B を横方向に移動させる移動手段としては、特に制限されるものではなく、公知の移動手段を採用することができ、例えば、CT スキャナーの予備スキャンデータに従って、第一寝台 (CT 寝台) 1 a を体軸と直交する水平面において上下方向と直交する方向 (図面上横方向、図中矢印 f) にスライドさせるスライド機構 (図示せず) を第一寝台 (CT 寝台) 1 a にもたせるか、第一寝台 (CT 寝台) 1 a 上に載置された共通寝台を体軸と直交する水平面において上下方向と直交する方向 (図面上横方向、図中矢印 f) にスライドさせるスライド機構 (図示せず) を備えることによって、例えば、図中の想像線 (二点鎖線) で示すように患者 B の患部 (病巣) C が体の横方向の一端側寄りに存在し、体の横方向の中心から大きく外れていても、患部 C がトンネル部 1 c の横方向中心となるように移動させ、必要に応じて従来の CT スキャナーと同様の上下方向 (図中矢印 i) の移動手段 (通常、寝台の高さ調整) によって高さ方向も調整すれば、図中の実線で示すように、患部 (病巣) C の中心位置と CT スキャナー 1 の検出可能領域 (ガントリ 1 b のトンネル部 1 c) の中心位置 (図中一点鎖線 j、k の交点) とを一致させることができる。この状態で、CT スキャンを行えば、スキャンを行う断層面の中心と病巣の中心が一致する。従って、悪性腫瘍などを放射線治療する際に、身体の中のどの部位に発生した腫瘍であろうとも、CT スキャナーのガントリの中心で病巣を検出することが可能となり、極めて正確に病巣位置を認識して放射線照射を行うことが可能となる。

【 0 0 2 8 】

放射線照射装置 2 は、共通寝台 3 により第一寝台 1 a と第二寝台 2 a とが結びつけられる限り、固定式であっても、上記のような機構による自走式のものであってもよいが、CT スキャナー 1 が自走式であれば、放射線照射装置 2 は、固定式のものでよい。なお、放射線照射装置 2 の治療器寝台である第二寝台 2 a としては、放射線照射の照射野中心、放射線照射の角度などを変えることができるように、円方向 (図中矢印 c) 及び放射線照射装置 2 の前後方向に位置調整可能な通常の放射線照射装置用の治療器寝台を使用することができる。

【 0 0 2 9 】

共通寝台 3 は、第一寝台 1 a、第二寝台 2 a の二つの寝台の上を滑らかに直線移動するように構成されている。ここで、移動機構としては、特に制限されるものではなく、公知の直線移動機構を採用することができ、例えば移動部材として、①ローラー、②車輪、③第一寝台の上面と第二寝台の上面に設けた移動用レールと、共通寝台の下面に設けた上記移動用レールに対応する摺動部との組み合わせ、④コンベア（ベルトコンベア）などを利用した機構が挙げられる。そして、各移動部材を駆動させる駆動部との組み合わせとしては、例えば、①ローラーを回転させる駆動モーター、②車輪を回転させる駆動モーター、③上記移動用レール上に載せた共通寝台をその摺動部の摺動によって直線移動させる駆動部を共通寝台に連結する、④コンベア（ベルトコンベア）に搬送を行わせる駆動モーターなどが挙げられる。

【 0 0 3 0 】

ローラーにより移動させる場合は、例えば第一寝台、第二寝台の上面に適宜間隔で離間させて複数のローラーを取り付け、これらローラーの上に共通寝台を載せて駆動モーターにより駆動させることにより、ローラーが回転してローラー上の共通寝台を移動させることができる。一方、車輪により移動させる場合、第一寝台、第二寝台間の移動が円滑に行われるように、共通寝台に適宜間隔で離間させて複数組みの車輪を取り付け、必要に応じて第一寝台、第二寝台の上面に車輪の軌道となるような溝を設けておき、駆動モーターにより駆動させることによって、共通寝台を滑らかに、且つ軌道を制御して直線移動させることができる。移動用レールにより移動させる場合は、移動用レール上に共通寝台を載せ、例えば駆動モーターと駆動モーターの回転運動を横移動に変換する手段として第一寝台、第二寝台にかかる長さのボールねじなどを利用し、このボールねじのナットを共通寝台に固設しておくことなどによって、共通寝台を直線移動させることができる。また、コンベアによる場合、例えば第一寝台、第二寝台の上面にベルトコンベアを設け、コンベア上に共通寝台を載せ、駆動モーターにより駆動させることによって、共通寝台を搬送することができる。

【 0 0 3 1 】

本発明の移動機構としては、上記駆動部がコンピューターにより制御可能となるように、更に、制御部を備えていると、より好適である。なお、図において移動機構は省略した。また、共通寝台 3 は、被照射者が横になった状態で、第一寝台、第二寝台間を移動可能であれば、その大きさ形状が、特に制限されるものではない。

【 0 0 3 2 】

患者 B（図 2 参照）は、常に共通寝台 3 の上に載置されており、共通寝台 3 は、上述したようにその移動機構がコンピューター制御されているものであれば、コンピューターからの指令により、精度よく所定の位置に直線移動させることができ、病巣位置合わせの際は、CT スキャナー 1 の第一寝台 1 a の上に載置され、照射の際には、CT スキャナー 1 の位置データに従って放射線照射装置 2 の第二寝台 2 a の上に載置されるように直線移動する。これにより、位置合わせから放射線治療までの間に介在した寝台の回転移動が省かれるため、回転運動に付随する誤差が介入する余地が消失する。

【 0 0 3 3 】

ここで、更に、CT スキャナー 1 が上述したように、その検出可能領域において被照射者の患部を横方向に移動可能なものであれば、CT スキャンを行う際には、被照射者を載せた共通寝台 3 は、CT スキャナー 1 の第一寝台 1 a の上に載置されており、まず、体軸に直交する通常の横断面像あるいはその断面変換像を予備 CT スキャンデータから作成し、その表示画面から患部の中心と CT スキャン（走査）する際の横断面の中心軸とが一致するように、寝台の位置制御機構によって、寝台を横方向に位置調整すると共に、必要に応じて高さ方向の位置調整を行う。その後、CT スキャンを行い、病巣（被照射部）が CT スキャナー 1 のガントリ 1 b（図 1 1 参照）のトンネル部 1 c（図 1 1 参照）の中心に正確に一致していることを確認する。照射の際には、CT スキャナー 1 で確認した位置のデータに従って、被照射者 B を載せた共通寝台 3 が放射線照射装置 2 の第二寝台 2 a の上の所定位置に配置される。これにより、誤算のない病巣の位置に対して、放射線治療を行うことができ、優れた治療精度やその精度管理が容易となる。従って、本発明においてこのような CT スキャナーを使用すれば、病巣の中心

を放射線治療室内の三次元空間における本当の原点に一致させることが可能となる。このように位置合わせができるようになれば、誤差の介入する余地がなくなり、格段に優れた治療精度やその精度管理が可能となる。

【 0 0 3 4 】

次に、図 3 により、本発明の放射線治療用複合装置の第二の構成例を説明する。図 3 に示す放射線治療用複合装置 A 2 は、C T スキャナーと放射線照射装置として、それぞれ自走機構を備えた自走式 C T スキャナー 1、自走式放射線照射装置 2 を使用し、これらが治療室内に自走方向が互いに直交する形で配設されている。

【 0 0 3 5 】

この放射線治療用複合装置 A 2 において、自走機構は、特に制限されるものではないが、例えば、C T スキャナー用の自走機構を、上記と同様の二本の C T スキャナー用レール 4、4 を治療室の床面に設け、このレール 4、4 上を図示しないコンピューターの制御により直線方向（図中矢印 b）、即ち、図面上 x 軸方向に沿って移動する自走機構とし、放射線照射装置用の自走機構を、二本の放射線照射装置用レール 6、6 を C T スキャナー用のレール 4、4 と直交する方向となるように治療室の床面に設け、このレール 6、6 上を図示しないコンピューターの制御により直線方向（図中矢印 d）、即ち、図面上 y 軸方向に沿って移動する自走機構とする手段などを挙げることができる。なお、放射線照射装置用のレールは、1 本とすることもできる。

【 0 0 3 6 】

この放射線治療用複合装置 A 2 に使用する寝台としては、上述した放射線治療用複合装置 A 1 に使用した第一寝台 1 a と、第二寝台 2 a と、直列状態に配設されたこれら寝台の上面に載置されて、これらの間を直線移動する共通寝台 3 とを使用する。これらは、放射線照射装置が上記のような自走式放射線照射装置であって、第二寝台 2 a がその移動に追従しない以外は、放射線治療用複合装置 A 1 と同様であり、第一寝台 1 a は、C T スキャナー 1 の C T 寝台として使用され、第二寝台 2 a は、放射線照射装置 2 の治療器寝台として使用され、共通寝台 3 は、C T スキャンの際には、第一寝台 1 a の上面、放射線照射の際には、第二寝台

2 a の上面へと直線移動する。

【 0 0 3 7 】

また、図 4 に示す放射線治療用複合装置 A 3 のように、第一寝台、第二寝台を設置しないで、1 台の共通寝台 3' を設置した構成とすることもできる。この場合、共通寝台 3' としては、例えば放射線治療用複合装置 A 1 の第二寝台として使用可能な上述した通常の放射線照射装置用の治療器寝台を使用することができる。この放射線治療用複合装置 A 3 の場合、全く共通寝台 3' を移動させないで治療することも可能である。

【 0 0 3 8 】

放射線治療用複合装置 A 2、A 3 は、患者を共通寝台 3、3' に載せ、自走式 CT スキャナー 1 を図面上 x 軸のプラス方向（図面上右方向）に直線移動させ、病巣の位置を正確に把握し、その後、自走式 CT スキャナー 1 を図面上 x 軸のマイナス方向（図面上左方向）に直線移動して後退させる。次いで、自走式放射線治療装置 2 を患者の病巣位置に合わせて図面上 y 軸のプラス方向（図面上は上方向）に直線移動させることによって、病巣の放射線照射を行うことができ、位置合わせから照射までの間の寝台の直線移動を少なくすることができる。また、放射線治療用複合装置 A 1 と同様に CT スキャナーをその検出可能領域において患部を横方向に移動可能なものとすれば、より位置精度が向上する。

【 0 0 3 9 】

図 5 及び図 6 に示す放射線治療用複合装置 A 4 は、放射線治療用複合装置 A 1 に、更に、X 線シミュレーター 8、X 線シミュレーター 8 の寝台として第三寝台 8 a を加え、X 線シミュレーター 8 を CT スキャナー 1、放射線照射装置 2 と同軸（x 軸）方向に沿わせて直列に配設し、共通寝台 3 を第三寝台 8 a の上にも直線移動できるように、放射線治療用複合装置 A 1 と同様に例えば第三寝台 8 a の上面にもローラー、レール、ベルトコンベアなどを配設したものである。この放射線治療用複合装置 A 4 によれば、上記機能に加え、放射線照射を一旦中断し、共通寝台 3 を第三寝台 8 a の上に載るように直線移動させれば、X 線シミュレーター 8 によって、例えば患者の呼吸などによって体内で患部が動き、CT スキャナーによる位置合わせにずれが生じていないかなどの確認を行うことができる。

その後、再び、共通寝台 3 を第二寝台 2 a の上に載るように直線移動させれば、精度よく位置補正された状態で放射線照射を再開することができる。また、放射線治療用複合装置 A 1 と同様に C T スキャナーをその検出可能領域において患部を横方向に移動可能なものとするれば、より位置精度が向上する。

【 0 0 4 0 】

図 7 に示す放射線治療用複合装置 A 5 は、放射線治療用複合装置 A 3 において、放射線照射装置用のレール 6、6 の長さを延長し、レール 6、6 上を図示しないコンピューターの制御により放射線照射装置 2 と同方向の直線方向（図中矢印 e）、即ち、図面上 y 軸方向に沿って移動する自走機構を備えた X 線シミュレーター 8 を加えたものである。従って、放射線照射装置 2 と X 線シミュレーター 8 との自走機構は、C T スキャナー 1 の自走方向と直交する。なお、この構成例では、放射線治療用複合装置 A 3 と同様の共通寝台 3' を使用したが、放射線治療用複合装置 A 2 のように、第一寝台、第二寝台（放射線治療用寝台と X 線シミュレーター用寝台を兼ねる）、これらの間を直線移動する共通寝台の組み合わせを使用しても好適である。

【 0 0 4 1 】

この放射線治療用複合装置 A 5 によっても、上記機能に加え、放射線照射を一旦中断し、放射線照射装置 2 を図面上 y 軸のマイナス方向（図面上は下方向）の直線移動により後退させると共に、X 線シミュレーター 8 を図面上 y 軸のマイナス方向（図面上は下方向）の直線移動により後退させれば、上記同様に X 線シミュレーター 8 によって、位置の確認を行うことができ、X 線シミュレーター 8、放射線照射装置 2 の位置を元に戻すことによって、精度よく位置補正された状態で放射線照射を再開することができる。また、放射線治療用複合装置 A 1 と同様に C T スキャナーをその検出可能領域において患部を横方向に移動可能なものとするれば、より位置精度が向上する。

【 0 0 4 2 】

図 8 に示す放射線治療用複合装置 A 6 は、自走式 C T スキャナー 1 と放射線照射装置 2 とが横並びに配設され、共通寝台 3' が自走式 C T スキャナー 1 の自走方向と直交する自走機構を備えている。そして、この共通寝台 3' は、図示しな

い制御機構からの指令によって、CTスキャナー1の所定位置と放射線照射装置2の所定位置との間を移動できるように配設されている。ここで、共通寝台3'の自走機構は、特に制限されるものではないが、例えば、二本の共通寝台移動用のレール9、9を横並びに配設されたCTスキャナー1と放射線照射装置2とに対応するように治療室の床面に設け、このレール9、9上を図示しないコンピュータの制御により直線方向（図中矢印a'）に沿って摺動する摺動部3aを共通寝台3'に取り付けることによって、共通寝台3'が移動用レール9、9に摺動可能に取り付けられた構成とすると、好適である。なお、共通寝台3'としては、例えば放射線治療用複合装置A1の第二寝台として使用可能な上述した通常の放射線照射装置用の治療器寝台を使用することができる。

【 0 0 4 3 】

この放射線治療用複合装置A6においても、患者は、常に共通寝台3'の上に載置されており、共通寝台3'は、上述したようにその移動機構がコンピュータ制御されているものであれば、コンピュータからの指令により、精度よく所定の位置に直線移動させることができ、病巣位置合わせの際は、共通寝台3'がCTスキャナー1の所定位置に直線移動すると共に、CTスキャナー1が共通寝台3'の方に向かって直線移動し、照射の際には、CTスキャナー1が共通寝台3'から後退すると共に、共通寝台3'がCTスキャナー1の位置データに従って放射線照射装置2の所定位置に直線移動する。これにより、位置合わせから放射線治療までの間に介在した回転移動が省かれるため、回転運動に付随する誤差が介入する余地が消失する。また、放射線治療用複合装置A1と同様にCTスキャナーをその検出可能領域において患部を横方向に移動可能なものとするれば、より位置精度が向上する。

【 0 0 4 4 】

図9に示す放射線治療用複合装置A7は、放射線治療用複合装置A6において、共通寝台用のレール9、9の長さを延長し、放射線照射装置2と横並びとなるように配設されたX線シミュレーター8を加えたものであり、この放射線治療用複合装置A7によっても、上記機能に加え、放射線照射を一旦中断し、共通寝台3'を図面の上方向に直線移動させれば、上記同様にX線シミュレーター8によ

って、位置の確認を行うことができ、共通寝台 3' の位置を元に戻すことによって、精度よく位置補正された状態で放射線照射を再開することができる。

【 0 0 4 5 】

次に、図 1 0 に示す放射線治療用複合装置 A 8 は、C T スキャナーとして共通寝台 3' に対して前後方向に移動可能な自走機構を備えた自走式 C T スキャナー 1、放射線照射装置として共通寝台 3' を中心とした円周方向に移動可能な自走機構を備えた自走式放射線照射装置 2 を使用し、自走式 C T スキャナー 1 の自走方向、自走式放射線照射装置 2 の移動中心に共通寝台 3' が位置するように配設されている。

【 0 0 4 6 】

この放射線治療用複合装置 A 8 において、自走機構は、特に制限されるものではないが、例えば、C T スキャナー用の自走機構を、上記と同様の二本の C T スキャナー用のレール 4、4 を治療室の床面に設け、このレール 4、4 上を図示しないコンピューターの制御により直線方向（図中矢印 b）に沿って移動する自走機構とし、放射線照射装置用の自走機構を、二本の放射線照射装置用レール 6'、6' を共通寝台 3' を中心とした円弧を描くように治療室の床面に設け、このレール 6'、6' 上を図示しないコンピューターの制御により円周方向（図中矢印 d'）、即ち、レール 6'、6' が描いた円弧上を移動する自走機構とする手段などを挙げることができる。なお、放射線照射装置用のレールは、1 本とすることもできる。

【 0 0 4 7 】

この放射線治療用複合装置 A 8 に使用する共通寝台 3' としては、例えば放射線治療用複合装置 A 1 の第二寝台として使用可能な上述した通常の放射線照射装置用の治療器寝台を使用することができる。この放射線治療用複合装置 A 8 の場合、全く共通寝台 3' を移動させないで治療することも可能である。

【 0 0 4 8 】

放射線治療用複合装置 A 8 は、患者を共通寝台 3' に載せ、自走式 C T スキャナー 1 を図面上左方向に直線移動させ、病巣の位置を正確に把握し、その後、自走式 C T スキャナー 1 を図面上右方向に直線移動して後退させる。次いで、自走

式放射線治療装置 2 を患者の病巣位置に合わせて共通寝台 3' を中心とする円周方向に曲線移動させることによって、病巣の放射線照射を行うことができ、位置合わせから照射までの間の寝台の直線移動を少なくすることができる。また、放射線治療用複合装置 A 1 と同様に C T スキャナーをその検出可能領域において患者部を横方向に移動可能なものとするれば、より位置精度が向上する。

【 0 0 4 9 】

本発明の放射線治療用複合装置は、上記構成に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更して差し支えない。

【 0 0 5 0 】

【発明の効果】

本発明の放射線治療用複合装置によれば、悪性腫瘍などを放射線治療する際に、C T スキャナーによる正確な位置合わせをした状態を維持したまま、放射線照射を行うことが可能となり、放射線治療における治療位置の精度管理を格段に向上させて、治療成績を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の放射線治療用複合装置の第一の構成例を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図 2】

上記放射線治療用複合装置の概略側面図である。

【図 3】

本発明の放射線治療用複合装置の第二の構成例を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図 4】

本発明の放射線治療用複合装置の第三の構成例を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図 5】

本発明の放射線治療用複合装置の第四の構成例を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図 6】

上記放射線治療用複合装置の概略側面図である。

【図 7】

本発明の放射線治療用複合装置の第五の構成例を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図 8】

本発明の放射線治療用複合装置の第六の構成例を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図 9】

本発明の放射線治療用複合装置の第七の構成例を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図 1 0】

本発明の放射線治療用複合装置の第八の構成例を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図 1 1】

本発明の放射線治療用複合装置においてより好適に使用される C T スキャナーの構成を説明する説明図である。

【図 1 2】

従来の放射線治療用複合装置の構成を説明する放射線治療用複合装置の概略平面図である。

【図 1 3】

従来の C T スキャナーの構成を説明する説明図である。

【符号の説明】

A 1 ～ A 8 放射線治療用複合装置

1 C T スキャナー

1 a 第一寝台

1 b ガントリ

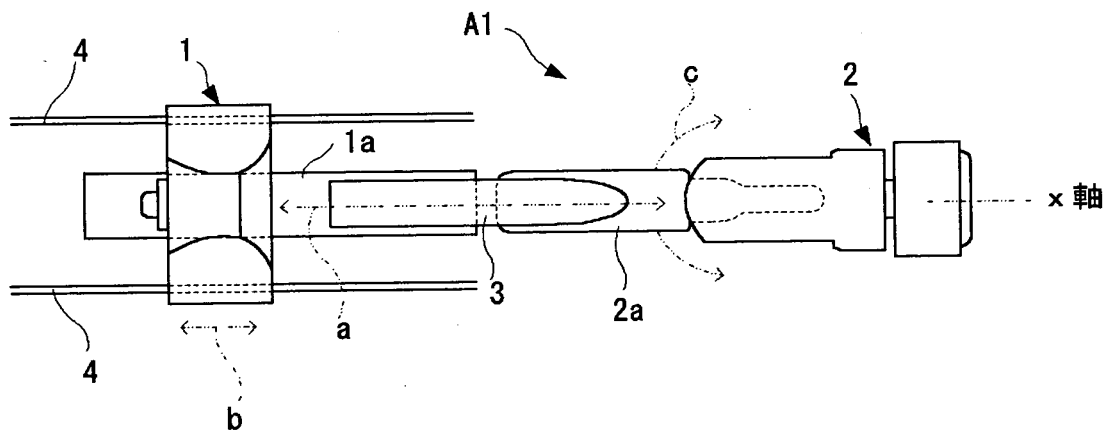
1 c 検出可能領域（トンネル部）

2 放射線照射装置

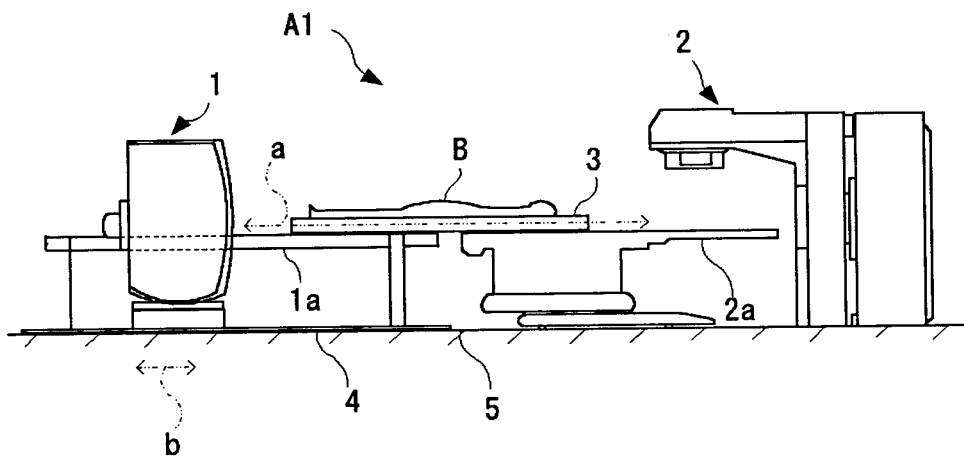
- 2 a 第二寝台
- 3、3' 共通寝台
- 4 レール（C T スキャナー用の自走機構）
- 6、6' レール（放射線照射装置用の自走機構）
- 8 X線シミュレーター
- 9 レール（共通寝台用の自走機構）

【書類名】 図面

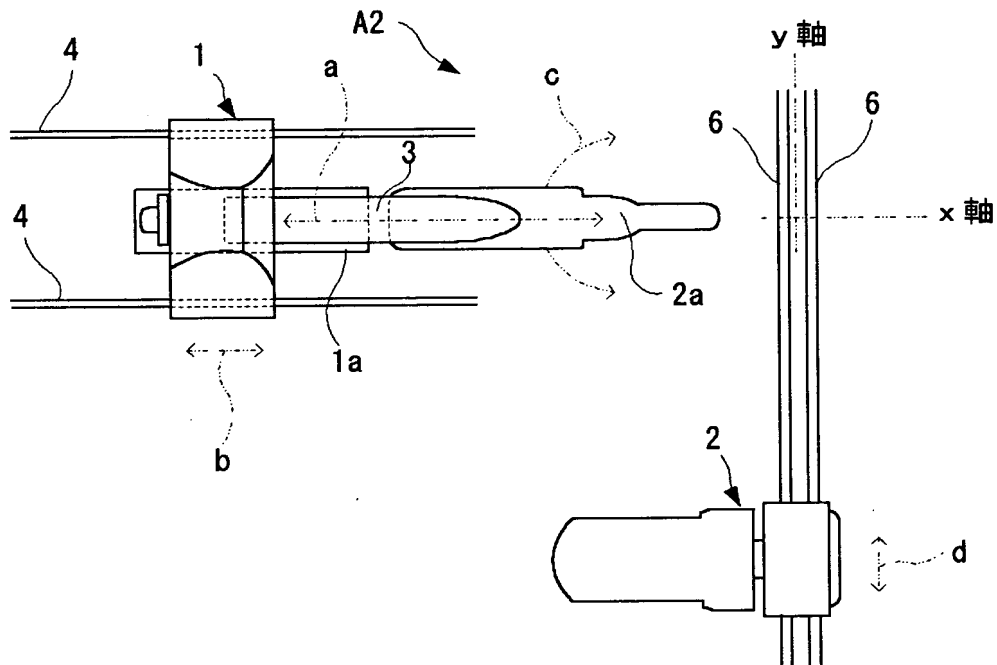
【図 1】



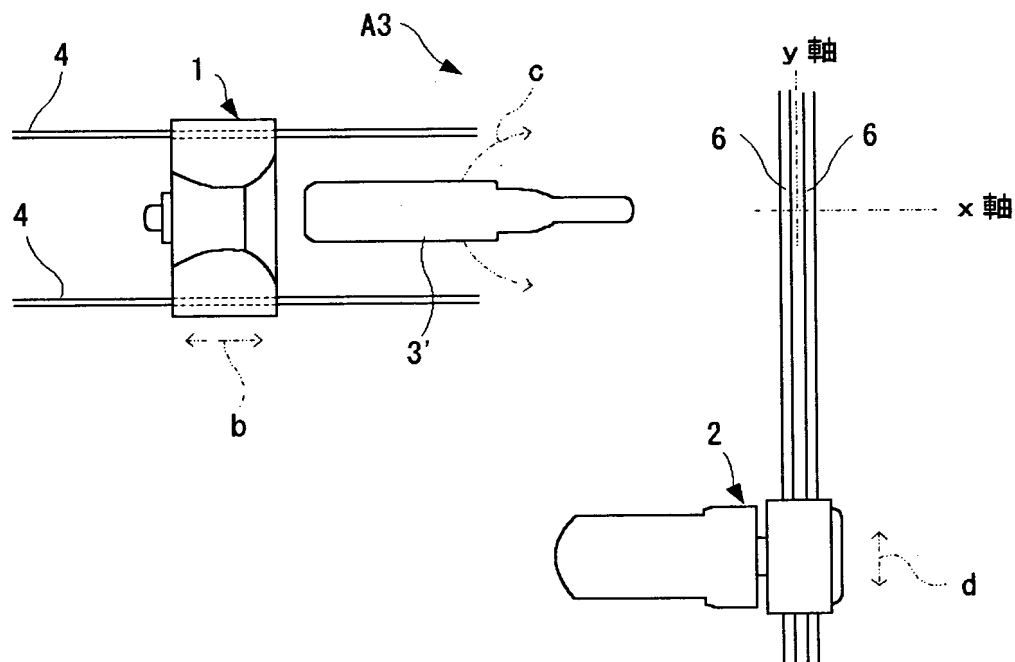
【図 2】



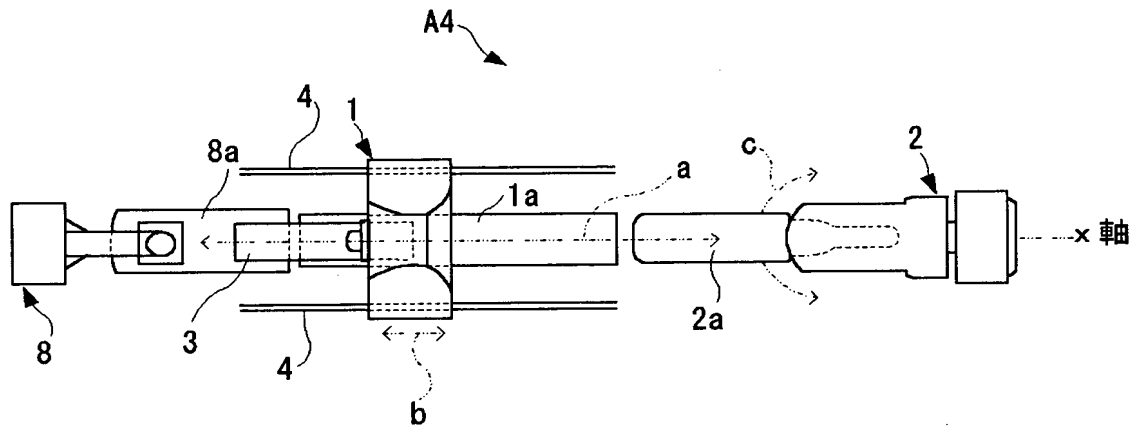
【図 3】



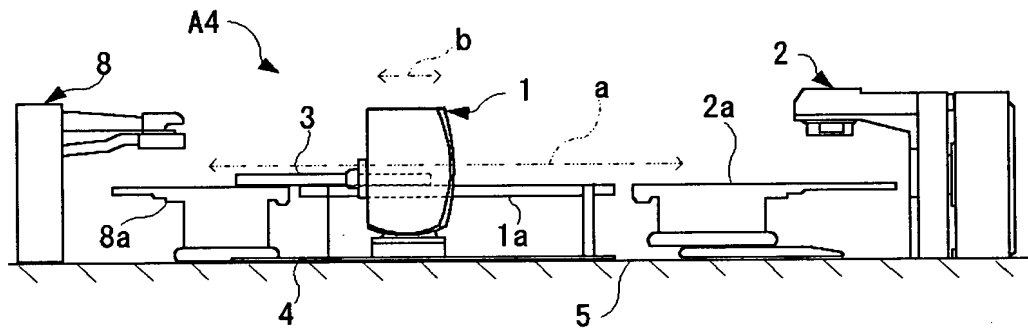
【図 4】



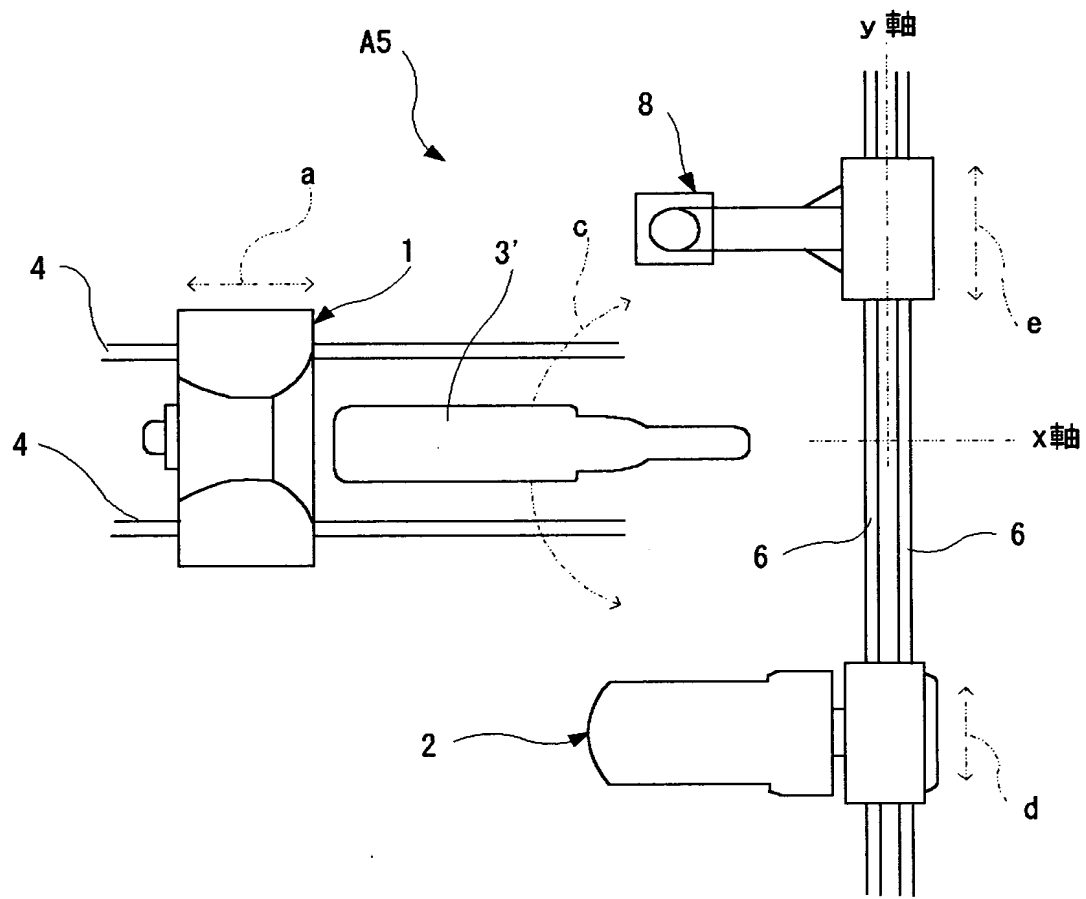
【図 5】



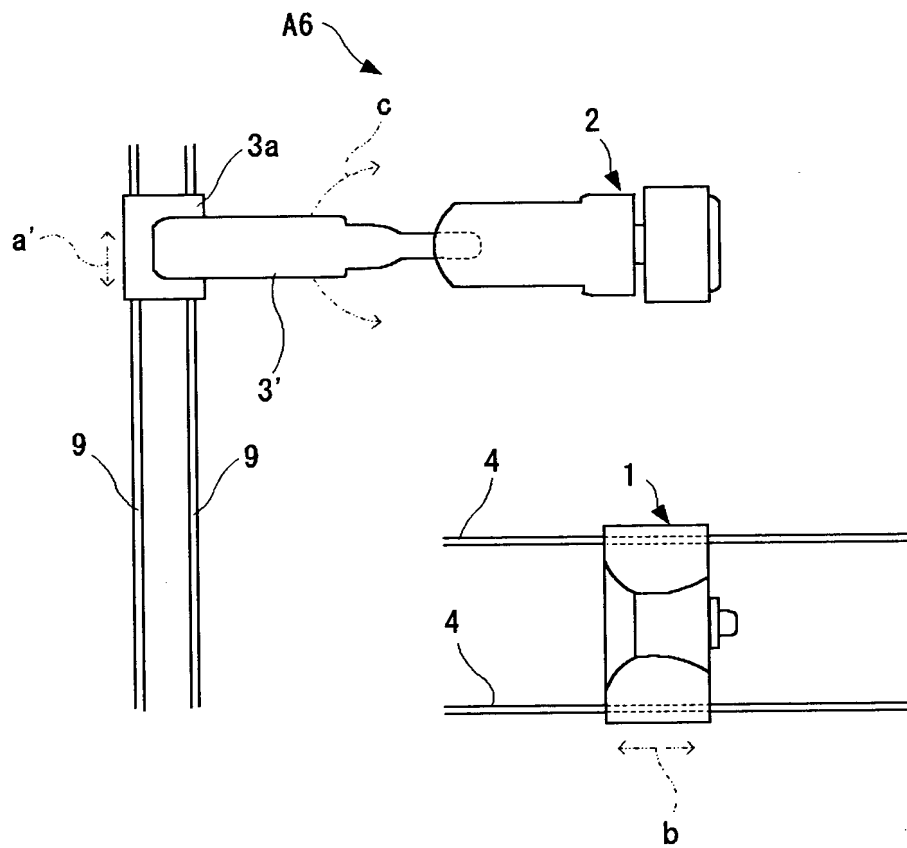
【図 6】



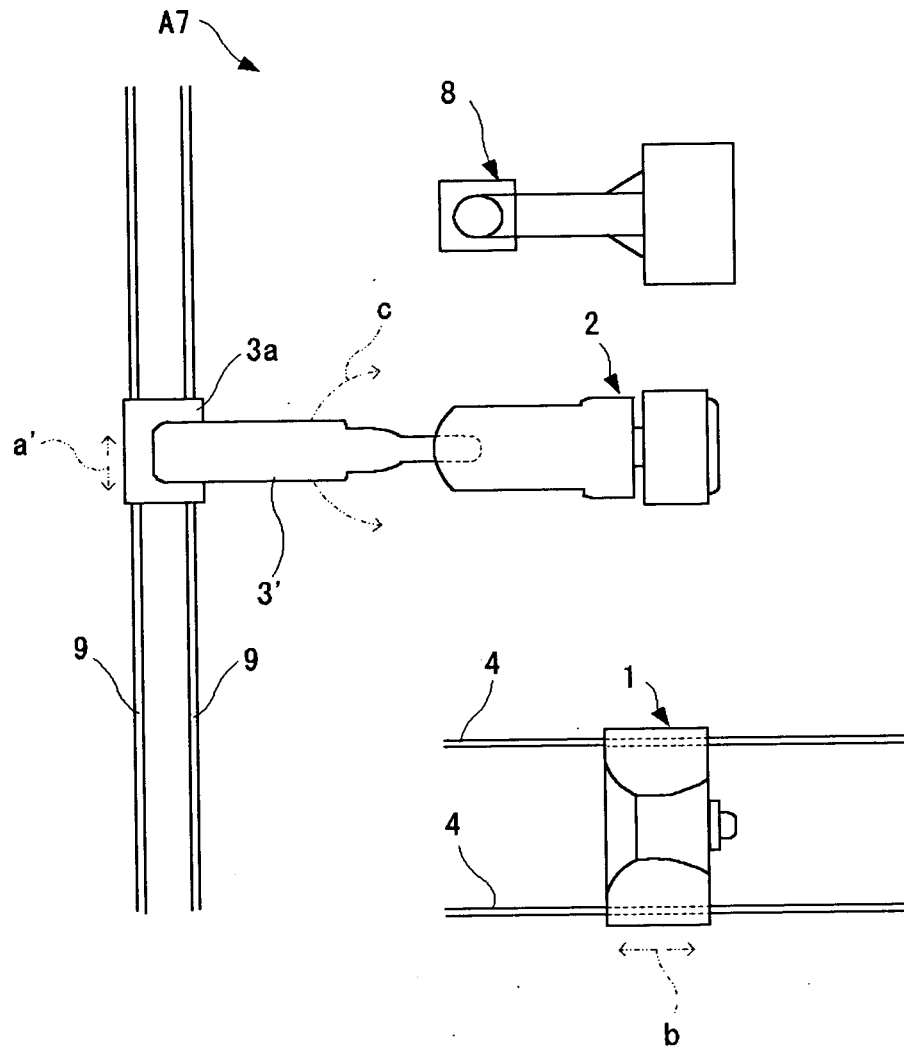
【図 7】



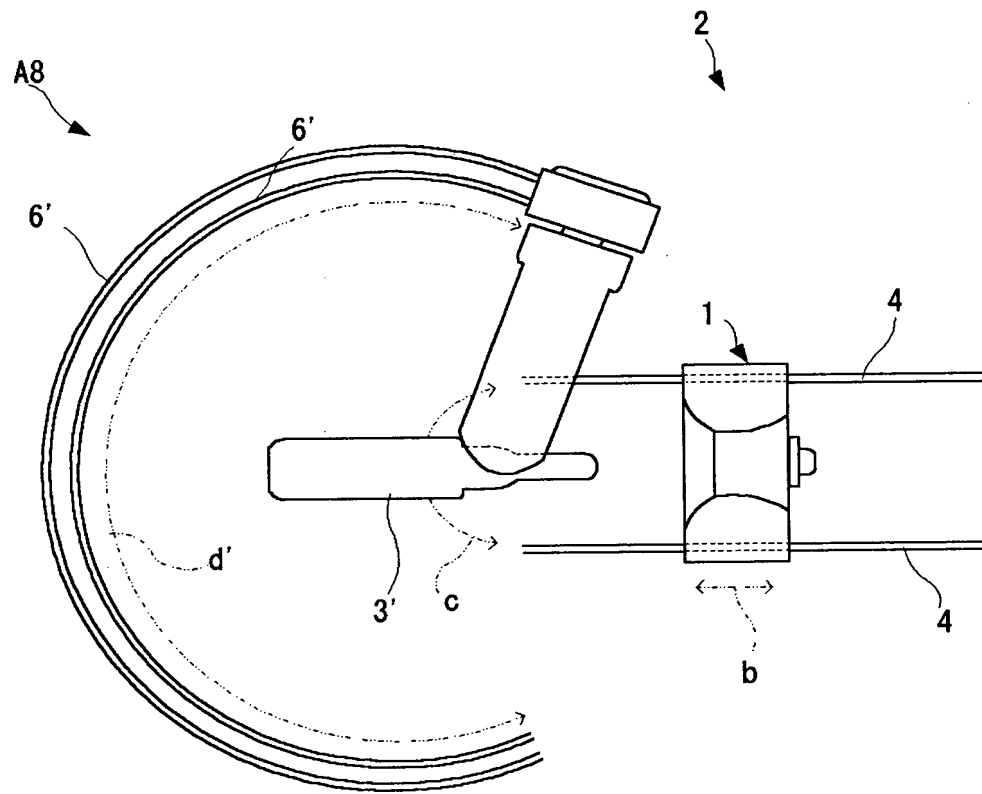
【図 8】



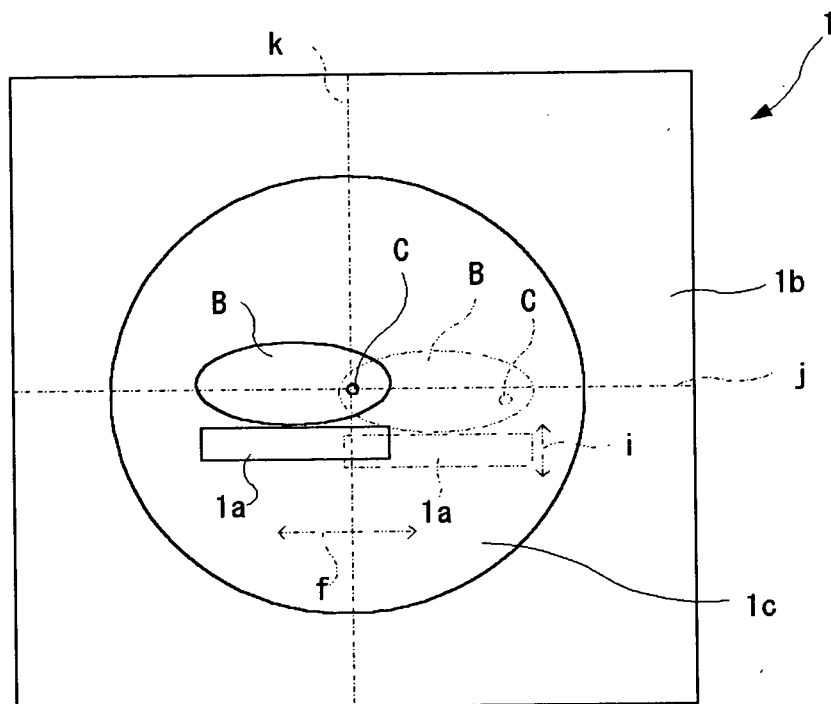
【図 9】



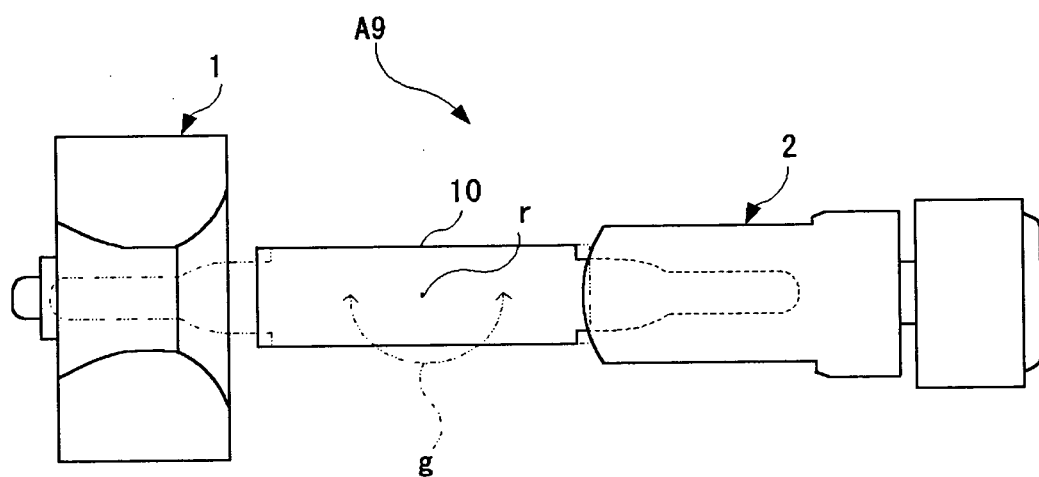
【図 1 0】



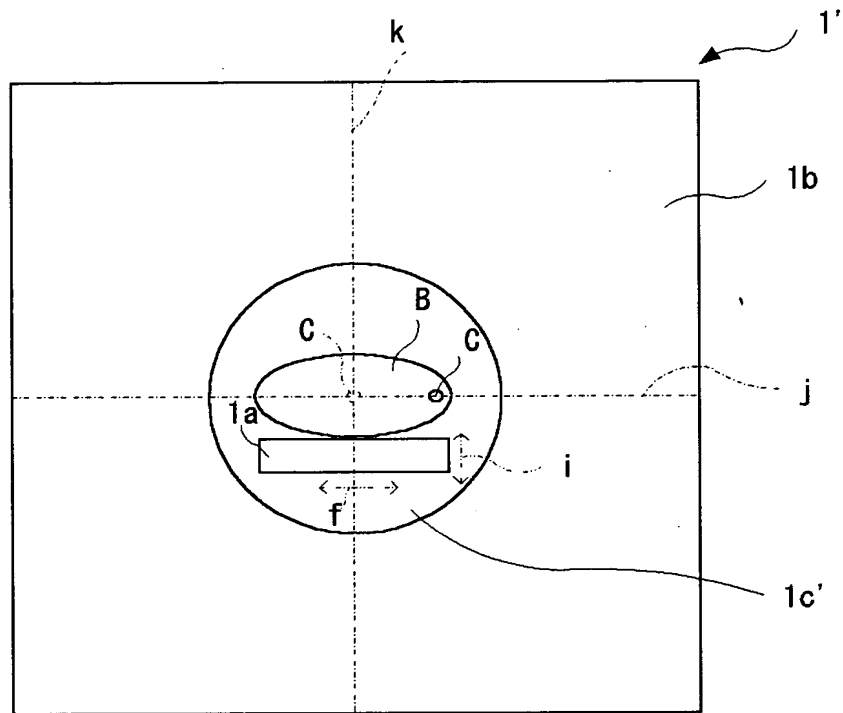
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【解決手段】 C T スキャナー 1 と、放射線照射装置 2 と、被照射者を載せて C T スキャナー 1 と放射線照射装置 2 との間を結びつける共通寝台 3 とを備えると共に、被照射者を C T スキャナー 1 及び放射線照射装置 2 の直線運動又は曲線運動、共通寝台 3 の直線運動、共通寝台 3 及び C T スキャナー 1 の直線運動、 C T スキャナー 1、放射線照射装置 2、共通寝台 3 の直線運動によって C T スキャナー 1 から放射線照射装置 2 の上記所定位置に配置させる移動機構を備えた放射線治療用複合装置 A 1。

【効果】 悪性腫瘍などを放射線治療する際に、C T スキャナーによる正確な位置合わせをした状態を維持したままで、放射線照射を行うことが可能となり、放射線治療における治療位置の精度管理を格段に向上させて、治療成績を向上させることができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [5 0 0 1 3 9 7 2 9]

1. 変更年月日	2 0 0 0 年 3 月 2 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県鎌倉市山ノ内 6 5 1
氏 名	植松 稔

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [502295168]

1. 変更年月日	2002年 8月14日
[変更理由]	新規登録
住 所	鹿児島県鹿児島市東千石町4-13
氏 名	厚地 政幸

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [502295179]

1. 変更年月日 2002年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 アメリカ合衆国 07960 ニュージャージー州 モーリス
タウン ウォルト フィットマン トレイル 18

氏 名 ジェイムス ロバート ウォング